

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ»

(для студентів 3 курсу заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти
напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології”
(0906 Електротехніка») зі спеціальності
«Електротехнічні системи електроспоживання»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни **«Теорія автоматичного керування»** (для студентів 3 курсу заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” (0906 Електротехніка») зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. Г. Абраменко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 22 с.

Укладач: І. Г. Абраменко

Рецензент: доц., к.т.н. Д. С. Шимук

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри “Електропостачання міст”, протокол № 3 від 24.11.2011 р

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.....	6
1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні.....	6
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (заочне навчання).....	11
2.2. Зміст дисципліни (заочне навчання).....	11
2.3. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (заочне навчання).....	12
2.4. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання).....	13
2.5. Лабораторні роботи (заочне навчання).....	13
2.6. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (заочне навчання).....	13
2.7. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання).....	14
2.8. Засоби контролю (заочне навчання).....	15
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання).....	15
2.10. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (слухачі другого вищого навчання).....	16
2.11. Зміст дисципліни (слухачі другого вищого навчання).....	16
2.12. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (слухачі другого вищого навчання).....	17

2.13. Практичні (семінарські) заняття (слухачі другого вищого навчання)..	18
2.14. Лабораторні роботи (слухачі другого вищого навчання).....	19
2.15. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (слухачі другого вищого навчання).....	19
2.16. Самостійна навчальна робота студента (слухачі другого вищого навчання).....	19
2.17. Засоби контролю (слухачі другого вищого навчання).....	20
2.18. Інформаційно-методичне забезпечення (слухачі другого вищого навчання).....	21

ВСТУП

Запропоновані програма та робоча програма навчальної дисципліни “Теорія автоматичного керування ” призначені для студентів 3 курсу заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології” (0906 Електротехніка») зі спеціальності 7.090603 «Електротехнічні системи електроспоживання».

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі, дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECT8).

Статус дисципліни: за вибором ХНАМГ.

Загальна кількість: 4 кредити ECT8 / годин 144

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: спеціаліст.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.050701 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.050701 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки спеціаліста спеціальності 7.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2008 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст. (протокол №3 від 24 жовтня 2011 р.).

Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол № 6 від 17 лютого 2011 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Мета вивчення: формування у студентів системи теоретичних і практичних знань в області створення і функціонування систем автоматичного керування технічними об'єктами, та вмінь виконувати розрахунки і аналіз параметрів таких систем.

Завдання вивчення: опанування процесами, що відбуваються в системах автоматичного керування технічними об'єктами, вивчення сучасних підходів до аналізу існуючих і проектування нових систем.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Функції, які виконують в системах керування конкретні елементи та функціональні блоки, загальні закономірності функціонування систем автоматичного керування в цілому, методи аналізу існуючих та синтезу нових систем.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Дипломне проектування
Фізика	Перехідні процеси в енергетичних системах
Теоретичні основи електротехніки	Автоматизований електропривод
Електричні машини	Релейний захист та автоматика

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Теорія автоматичного керування (4/144)

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Основні поняття та математичний опис

САК (2,5/90)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Предмет і завдання курсу. Місце ТАУ в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління.

Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передаточні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передаточних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.2. Характеристики, типові ланки, стійкість та якість САК (1,5/54)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передаточною функцією. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основи теорії електроприводу, електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати способи регулювання електроприводів постійного та змінного струму	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Знати взаємодію основних елементів систем електроприводу, методи синтезу та аналізу електромеханічних систем автоматичного керування	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розраховувати електромеханічні характеристики двигунів постійного та змінного струму	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти визначати параметри робочого режиму електроприводу	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розробити та розрахувати схеми управління електроприводом	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти розробити та розрахувати коректуючі пристрої електромеханічної системи автоматичного керування, аналізувати її характеристики та оцінювати її якість.	Виробнича	Проектувальна, управлінська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Конспект лекцій з курсу “Автоматизований електропривод” (для студентів 4 курсу всіх форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Авт.: Гаряжа В.М., Фатєєв В.М. - Х.: ХНАМГ, 2007. – 104 с.

2. Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / Абраменко И.Г., Кузнецов А.И.. Под общ. редакцией Абраменко И.Г.. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Предметом вивчення у дисципліні є процеси та закономірності, що характеризують конструкцію, принципи дії і основні характеристики елементів електроприводу, механізми взаємодії електричної і механічної підсистем електроприводу. Метою дисципліни є опанування знаннями і навичками, необхідними для проектування, монтажу, наладки і експлуатації систем електроприводу, набуття вміння аналізувати системи автоматизованого електроприводу, взаємодію всіх елементів систем, вплив елементів на енергозбереження. Дисципліна складається з трьох змістових модулів в яких розглядаються механіка електроприводу, типові вузли схем автоматичного управління електроприводом, процеси регулювання в розімкнутих і замкнених системах електроприводу, комплексні електроприводи промислових серій та електропривод транспорту.

Предметом изучения в дисциплине есть процессы и закономерности, которые характеризуют построение, принципы действия и основные характеристики элементов электропривода, механизмы взаимодействия электрической и механической подсистем электропривода. Целью дисциплины являются овладения знаниями и навыками, необходимыми для проектирования, монтажа, налажки и эксплуатации систем электропривода, приобретение умения анализировать системы автоматизированного электропривода, взаимодействие всех элементов систем, влияние элементов на энергосбережение.

Дисциплина состоит из трех содержательных модулей, в которых рассматриваются механика электропривода, типовые узлы схем автоматического управления электроприводом, процессы регулирования в разомкнутых и замк-

нутых системах электропривода, комплексные электроприводы промышленных серий и электропривод транспорта.

Subject studying of discipline is process and lows, which characteristic principals of action and general characteristics elements electric drives, principals mutual action electrical and mechanical system electric drives. Purpose for studying subject - receiving knowledge and to be able to for projecting, montage, regulation and exploitation system electrical drives and receiving to be able to analyses system automatic electric drives, mutual action elements systems, influence element for keeping electrical energy. The discipline consist of five modules, which studding mechanical process of electric drives, typical schemes automatic control electric drives, process controlling with back connection and without it, complex electric drives branch series and electric drives for transport.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи

(заочне навчання)

(за робочими навчальними планами заочної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестр (и)	Години								Екзамен (Семестр)	Заліки (Семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
6.050701 ECE	4/144	6	16	8	8		128	9			6	

2.2. Зміст дисципліни (заочне навчання)

Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.

Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.

Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.

Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсууюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.

Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.

Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

2.3. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (заочне навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	2			14
Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	2	2		20

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	2	2		20
Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуєча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.				25
Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	1	2		20
Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	1	2		20
Всього	8	8		119

2.4. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.050701 ЕСЕ
Тема 1. Лінеаризація рівнянь САК	2
Тема 2. Одержання часових характеристик САК	2
Тема 3. Структурні перетворення САК	2
Тема 4. Одержання частотних характеристик та визначення стійкості САК	2
Всього	8

2.5. Лабораторні роботи (заочне навчання)

Лабораторні роботи для студентів заочної форми навчання навчальним планом не передбачені

2.6. Індивідуальні завдання:

**курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо
(заочне навчання)**

Навчальним планом підготовки бакалавра спеціальності 6.050701 ЕСЕ передбачено виконання контрольної роботи в 6 семестрі. На виконання

контрольної роботи на тему «Розрахунок системи автоматичної стабілізації швидкості обертання електродвигуна постійного струму» передбачено обсяг 0,25 кредитів/9 годин.

Зміст розрахунково-графічної полягає в складанні розрахунково-пояснювальної записки обсягом 10-15 сторінок. Пояснювальна записка повинна включати наступні пункти:

- завдання на роботу;
- опис принципової схеми;
- складання математичного опису системи;
- розрахунок надійності системи;
- криву перехідного процесу по завданню.

2.7. Самостійна навчальна робота студента (заочне навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 119 годин і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці.

Зміст теми	Обсяг, години
Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	14
Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	20
Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	20
Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсууюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.	25
Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічним	20

Зміст теми	Обсяг, години
частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	
Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	20
Всього	119

2.8. Засоби контролю (заочне навчання)

Засоби і форми поточного контролю

(Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг, години
Письмова контрольна робота на тему «Розрахунок системи автоматичної стабілізації швидкості обертання електродвигуна постійного струму»	0,5

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
Іспит (письмовий)

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення (заочне навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		Тема, де застосовується
1	2	3
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Конспект лекцій з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. - Харків: ХНАМГ, 2009. – 182 с.	Тема 1-Тема 6
2	Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / Абраменко И.Г., Кузнецов А.И.. Под общ. редакцией Абраменко И.Г.. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.	Тема 3-Тема 6
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. – Х.: Издательство «Гуманитарный центр», 2006.- 526 с.	Тема 1-Тема 6
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		

Продовження табл.

1	2	3
1	Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу "Теорія автоматичного керування" (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» ((0906) – «Електротехніка») спеціальності "Електротехнічні системи електроспоживання") №1085/ уклад.: Абраменко І.Г. - Х.: ХНАМГ, 2009. – 15 с.	Тема 2-Тема 6
2	Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу "Теорія автоматичного керування" (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 "Електротехнічні системи електроспоживання") №705 / уклад.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. - Х.: ХНАМГ, 2007. – 64 с.	Тема 1-Тема 6
3	Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу "Теорія автоматичного керування" (для студентів 3 і 4 курсів заочної форми навчання напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» ((0906) – «Електротехніка») спеціальності "Електротехнічні системи електроспоживання") №1091 / уклад.: Абраменко І.Г. - Х.: ХНАМГ, 2009. – 22 с.	Тема 2-Тема 6

2.10. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

(слухачі другого вищого навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Триместр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
7.090603 ЕСЕ	3/108	4	18	10	8	-	90	9			4	

2.11. Зміст дисципліни (слухачі другого вищого навчання)

Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режими роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.

Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний

метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.

Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.

Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.

Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.

Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.

2.12. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента (слухачі другого вищого навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режим роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	1			10

Зміст навчальної дисципліни	Обсяг у годинах			
	Л	П	Лз	СРС
Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	4	2		20
Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	2	2		10
Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуюча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.				15
Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	2	2		11
Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	1	2		15
Всього	10	8		81

2.13. Практичні (семінарські) заняття (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	7.090603 ЕСЕ
Тема 1. Лінеаризація рівнянь САК	2
Тема 2. Одержання часових характеристик САК	2
Тема 3. Структурні перетворення САК	2
Тема 4. Одержання частотних характеристик та визначення стійкості САК	2
Всього	8

2.14. Лабораторні роботи (слухачі другого вищого навчання)

Не передбачено навчальним планом

2.15. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (слухачі другого вищого навчання)

Навчальним планом підготовки спеціаліста спеціальності 7.090603 передбачено виконання контрольної роботи в 7 триместрі.

На виконання контрольної роботи на тему «Розрахунок системи автоматичної стабілізації швидкості обертання електродвигуна постійного струму» передбачено обсяг 0,25 кредитів/9 годин.

Зміст розрахунково-графічної полягає в складанні розрахунково-пояснювальної записки обсягом 10-15 сторінок. Пояснювальна записка повинна включати наступні пункти:

- завдання на роботу;
- опис принципової схеми;
- складання математичного опису системи;
- розрахунок надійності системи;
- криву перехідного процесу по завданню.

2.16. Самостійна навчальна робота студента (слухачі другого вищого навчання)

Самостійна робота передбачена в обсязі 96 годин і полягає в більш докладному вивченні тем, наведених у таблиці.

Зміст теми	Обсяг, години
Тема 1. Основні поняття ТАК. Предмет і завдання курсу. Місце ТАК в системі наук. Сутність автоматичного керування. Основні визначення. Цілі автоматичного управління. Принципи автоматичного управління. Види впливів на САК. Режим роботи САК. Вимоги до САК. Класифікація САК. Узагальнена функціональна схема САК. Приклади САК.	10

Зміст теми	Обсяг, години
Тема 2. Математичний опис САК. Математичний опис в змінних вхід - вихід. Стандартна форма запису диференціальних рівнянь САК. Операційний метод опису лінійних САК. Основні властивості перетворення Лапласа. Передаточна функція. Властивості і особливості передаточної функції. Лінеаризація рівнянь САК. Математичний опис САК в змінних стану. Стандартна форма запису рівнянь стану. Структурні схеми САК. Позначення в структурних схемах. Передавальні функції типових з'єднань ланок. Додаткові правила перетворення структурних схем. Визначення передавальних функцій замкнутої САК по її структурній схемі.	20
Тема 3. Характеристики САК. Часові характеристики. Частотні характеристики. Логарифмічні частотні характеристики. Співвідношення взаємозв'язку характеристик САК між собою і передавальною функцією.	10
Тема 4. Типові ланки САК і їх характеристики. Пропорційна ланка. Інтегруюча ланка. Диференціююча ланка. Аперіодична ланка першого порядку. Форсуєча ланка. Коливальна ланка. Ланка з запізненням.	15
Тема 5. Стійкість САК. Поняття, види і загальна умова стійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова. Критерій Найквіста. Визначення стійкості по логарифмічних частотних характеристиках. Порівняльна оцінка критеріїв стійкості. Запаси стійкості. Вплив величини передавального коефіцієнта розімкненого контура САК на її стійкість в замкнутому стані.	11
Тема 6. Якість САК. Точність роботи САК в сталих режимах. Метод коефіцієнтів помилок. Точність роботи САК в перехідних режимах.	15
Всього	81

2.17. Засоби контролю (слухачі другого вищого навчання)

Засоби і форми поточного контролю

(Контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг, години
Письмова контрольна робота на тему «Розрахунок системи автоматичної стабілізації швидкості обертання електродвигуна постійного струму»	0,5

Засоби і форми підсумкового контролю

Види контролю та їх стислий зміст
Іспит (письмовий)

2.18. Інформаційно-методичне забезпечення (слухачі другого вищого навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		Тема, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Конспект лекцій з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) / Авт.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. - Харків: ХНАМГ, 2009. – 182 с.	Тема 1-Тема 6
2	Компьютерные технологии в автоматизированных системах управления электроснабжения: Уч. пособие / Абраменко И.Г., Кузнецов А.И.. Под общ. редакцией Абраменко И.Г.. – Харьков: ХНАГХ, 2008. – 146 с.	Тема 3-Тема 6
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. – Х.: Издательство «Гуманитарный центр», 2006.- 526 с.	Тема 1-Тема 6
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп’ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» ((0906) – «Електротехніка») спеціальності “Електротехнічні системи електроспоживання”) №1085/ уклад.: Абраменко І.Г. - Х.: ХНАМГ, 2009. – 15 с.	Тема 2-Тема 6
2	Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу "Теорія автоматичного керування" (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності 6.090603 “Електротехнічні системи електроспоживання”) №705 / уклад.: Абраменко І.Г., Абраменко Д.І. - Х.: ХНАМГ, 2007. – 64 с.	Тема 1-Тема 6
3	Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 і 4 курсів заочної форми навчання напряму підготовки 6.050701 – «Електротехніка та електротехнології» ((0906) – «Електротехніка») спеціальності “Електротехнічні системи електроспоживання”) №1091 / уклад.: Абраменко І.Г. - Х.: ХНАМГ, 2009. – 22 с.	Тема 2-Тема 6

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

АБРАМЕНКО Іван Григорович

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни

«Теорія автоматичного керування»

(для студентів 3 курсу заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти
напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології”
(0906 Електротехніка») зі спеціальності «Електротехнічні системи
електроспоживання»)

Укладач: **АБРАМЕНКО** Іван Григорович

В авторській редакції

Комп’ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 242 Р

Підп. до друку 27.01.2012 р.

Формат 60x84/16

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,0

Тираж 10 пр.

Зам. № 7805

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.